



RALPH
MC ELROY TRANSLATION
COMPANY

10/506944

DT09 Rec'd PCT/PTO 08 SEP 2004

July 30, 2004

Re: RMTC Job No. 1596-98954

To Whom It May Concern:

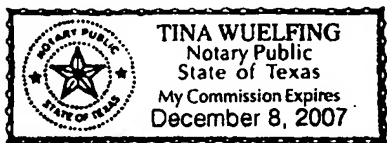
This is to certify that a professional translator on our staff who is skilled in the **German** language translated the document noted below from **German** into **English**.

- Island Network and Method for Operating an Island Network

We certify that the translator is familiar with both the **German** and **English** languages and that attached translation is a true and correct translation to the best of our knowledge and belief.

Kim Vitray
Operations Manager

Subscribed and sworn to before me this 30TH day of JULY 2004.



Tina Wuelfing
Notary Public

EXCELLENCE WITH A SENSE OF URGENCY®

910 WEST AVE.
AUSTIN, TEXAS 78701
www.mcelroytranslation.com



(512) 472-6753
1-800-531-9977
FAX (512) 472-4591

Island Network and Method for Operating an Island Network

Job No.: 1596-98954

Ref.: 970054.471USPC

Translated from German by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

10/506944

[Eisenführ, Speiser & Partners, European Patent Attorneys letterhead] DTOS Rec'd PCT/PTO 08 SEP 2004

Previously sent by fax
European Patent Office
80298 Munich

Bremen, March 15, 2004

Our ref.: WA2664-03WO KGG/dw

Direct ext.: 0421/36 35 16

Applicant/owner: Aloys Wobben

Official filing no.: PCT/EP03/01981

On the decision of February 13, 2004

The view expressed in the decision that the object of Claim 1 should be expected to be prejudicial to novelty due to Document D2 is not shared on our part.

Nevertheless, the applicant has decided to change the object of the independent Claim 1 of the application as follows:

Electrical island network with at least one first power generator, which uses a renewable energy source, wherein the power generator is preferably a wind-power station with a generator, wherein a second generator is provided, which can be coupled to an internal combustion engine, wherein the wind-power station can be controlled in terms of its rpm and blade position, characterized in that a bus bar for feeding the generated energy into the network is formed and a device connected to a bus bar for detecting the power required in the network is provided, and at least one intermediate storage device is provided for storing electrical energy, wherein the intermediate storage device can be coupled to the first power generator, and for the case that the output power of the first power generator is greater than the power required in the network for the loads, at first electrical energy of the first generator is supplied to the intermediate storage device if the intermediate storage device is not full, and/or if more energy is consumed in the network than is generated by the first power generator, at first the electrical intermediate storage device (14, 16, 18) is used for delivering energy.

The disclosure of the preceding claim results directly from the original claims but especially also from the description of Figure 3, as well as also the description on Page 5, second paragraph.

The "inventive" concept of the invention touches upon the fact that for an excess supply of electrical energy on the side of the first, i.e., the renewable, power generator, at first the

intermediate storage devices are powered with electrical energy before the electrical power of the first power generator is reduced. It also behaves correspondingly in the inverse case, that is, when more energy is consumed on the load side (that is, in the network) than is generated with the first power generator. Then, at first the electrical energy stored in the intermediate storage devices is used for powering the network.

Document D2 basically identifies only two different generators, namely the wind-power station on one hand and the diesel system on the other. Thus, if the wind supply is too low or the consumption in the network is high, the internal combustion engine is coupled to the synchronous machine and generates the required energy correspondingly. Document D2 does also provide the feature of storing electrical power, which is supplied under some circumstances by the wind-power stations but is not needed in the network, in a non-electrical form or of consuming this power in a positive way (e.g., in a pump storage device). However, the document identifies no electrical intermediate storage device in the sense of the previously mentioned application, and thus also does not include these electrical intermediate storage devices for an unbalanced generator-load situation.

The other state of the art also has a different technical concept than that described now in Claim 1.

Therefore, the patentability of the new Claim 1 is shown.

For reasons of cost, the applicant will modify all of the other claims when the regional/national phase begins.

With the new Claim 1 and its legal coverage, the other reasons for complaints, such as lack of unity, have also become groundless.

[signature]

Klaus G. Goken

Group No. 15

Attachments

New Claim 1

New Claim 1

1. Electrical island network with at least one first power generator, which uses a renewable energy source, wherein the power generator is preferably a wind-power station with a generator, wherein a second generator is provided, which can be coupled to an internal combustion engine, wherein the wind-power station can be controlled in terms of its rpm and blade position, characterized in that a bus bar for feeding the generated energy into the network is formed and a device connected to a bus bar for detecting the power required in the network is provided, and at least one intermediate storage device for storing electrical energy is provided, wherein the intermediate storage device can be coupled to the first power generator and for the case that the output power of the first power generator is greater than the power of the load required in the network, at first electrical energy of the first generator is supplied to the intermediate storage device if the intermediate storage device is not full, and/or if more energy is consumed in the network than is generated by the first power generator, at first the electrical intermediate storage device (14, 16, 18) is used for delivering power.

10/506944

UTUS Rec'd PCT/PTO 08 SEP 2004

Aloys Wobben
Argestraße 19, 26607 Aurich

Inselnetz und Verfahren zum Betrieb eines Inselnetzes

Die vorliegende Erfindung betrifft ein elektrisches Inselnetz mit wenigstens einem Energieerzeuger, der mit einem ersten Generator gekoppelt ist. Ferner ist ein zweiter Generator vorgesehen, der mit einem Verbrennungsmotor gekoppelt werden kann. Bei solchen Inselnetzen ist der Energieerzeuger, der mit dem ersten Generator verbunden ist, häufig ein regenerativer Energieerzeuger, wie beispielsweise eine Windenergieanlage, ein Wasserkraftwerk etc.

Solche Inselnetze sind allgemein bekannt und dienen insbesondere der Stromversorgung von Gebieten, die nicht an ein zentrales Stromversorgungsnetz angeschlossen sind, in denen jedoch regenerative Energiequellen wie Wind und/oder Sonne und/oder Wasserkraft u.a. zur Verfügung stehen. Dies können zum Beispiel Inseln sein, oder abgelegene bzw. schwer zugängliche Gebiete mit Besonderheiten hinsichtlich Größe, Lage und/oder Witterungsverhältnissen. Auch in solchen Gebieten ist jedoch eine Strom-, Wasser- und Wärmeversorgung erforderlich. Die dafür notwendige Energie, zumindest die elektrische Energie, wird von dem Inselnetz bereitgestellt und verteilt. Dabei erfordern moderne elektrisch betriebene Geräte zur einwandfreien Funktion allerdings die Einhaltung relativ enger Grenzwerte bei Spannungs- und/oder Frequenzschwankungen im Inselnetz.

Um diese Grenzwerte einhalten zu können, werden unter anderem sogenannte Wind-Diesel-Systeme eingesetzt, bei denen eine Windenergieanlage als primäre Energiequelle eingesetzt wird. Die von der Windenergieanlage erzeugte Wechselspannung wird gleichgerichtet und anschließend über einen Wechselrichter in eine Wechselspannung mit der erforderlichen Netzfrequenz umgerichtet. Auf diese Weise wird eine von der Drehzahl des Generators der Windenergieanlage und damit von dessen Frequenz unabhängige Netzfrequenz erzeugt.

Die Netzfrequenz wird demnach durch den Wechselrichter bestimmt. Hierbei stehen zwei unterschiedliche Varianten zur Verfügung. Die eine Variante ist ein sogenannter selbstgeführter Wechselrichter, der selbst in der Lage ist, eine stabile Netzfrequenz zu erzeugen. Solche selbstgeführten Wechselrichter erfordern jedoch einen hohen technischen Aufwand und sind entsprechend teuer. Eine alternative Variante zu selbstgeführten Wechselrichtern sind netzgeführte Wechselrichter, welche die Frequenz ihrer Ausgangsspannung mit einem vorhandenen Netz synchronisieren. Solche Wechselrichter sind erheblich preisgünstiger als selbstgeführte Wechselrichter, benötigen jedoch stets ein Netz, mit dem sie sich synchronisieren können. Daher muss für einen netzgeführten Wechselrichter stets ein Netzbildner verfügbar sein, der die zur Netzführung des Wechselrichters benötigten Stellgrößen bereitstellt. Ein solcher Netzbildner ist bei bekannten Inselnetzen zum Beispiel ein Synchrongenerator, der von einem Verbrennungsmotor (Dieselmotor) angetrieben wird.

Das bedeutet, dass der Verbrennungsmotor ständig laufen muss, um den Synchrongenerator als Netzbildner anzutreiben. Auch dies ist unter den Gesichtspunkten der Wartungsanforderungen, des Kraftstoffverbrauchs und der Belastung der Umwelt mit Abgasen nachteilig, denn auch wenn der Verbrennungsmotor nur einen Bruchteil seiner verfügbaren Leistung zum Antrieb des Generators als Netzbildner zur Verfügung stellen muss - die Leistung beträgt häufig nur 3 bis 5 kW - ist der Kraftstoffverbrauch nicht unerheblich und liegt bei mehreren Litern Kraftstoff pro Stunde.

Ein weiteres Problem besteht bei bekannten Inselnetzen auch darin, dass als sogenannte "Dump Loads" bezeichnete Blindlasten vorhanden sein müssten, die von dem Primärenergieerzeuger erzeugte überschüssige elektrische Energie

verbrauchen, damit der Primärenergieerzeuger bei Abschaltungen von Verbrauchern nicht in einen Leerlaufbetrieb gelangt, der wiederum zu mechanischen Schäden beim Primärenergieerzeuger durch eine zu hohe Drehzahl führen kann. Dies ist insbesondere bei Windenergieanlagen als Primärenergieerzeugern sehr problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und den Wirkungsgrad eines Inselnetzes zu verbessern.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem elektrischen Inselnetz mit dem Merkmal nach Anspruch 1 und 16 sowie mit einem Verfahren zur Betriebssteuerung eines Inselnetzes nach Anspruch 19 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der zweite Generator, der die Funktion des Netzbildners hat, auch mit der elektrischen Energie des Primärenergieerzeugers (Windenergieanlage) angetrieben werden kann, so dass der Verbrennungsmotor völlig abgeschaltet und vom zweiten Generator abgekoppelt sein kann. Hierbei befindet also der zweite Generator nicht mehr im Generator, sondern im Motorbetrieb, wobei die hierzu benötigte elektrische Energie vom Primärenergieerzeuger bzw. dessen Generator geliefert wird. Ist die Kupplung zwischen dem zweiten Generator und dem Verbrennungsmotor eine elektromagnetische Kupplung, kann diese Kupplung durch Beaufschlagung mit elektrischer Energie des Primärenergieerzeugers bzw. dessen Generators betätigt werden. Wird die elektrische Energie an der Kupplung abgeschaltet, wird die Kupplung getrennt. Der zweite Generator wird dann, wie vorbeschrieben, bei abgeschaltetem Betrieb des Verbrennungsmotors mit elektrischer Energie vom Primärenergieerzeuger beaufschlagt und angetrieben (Motorbetrieb), so dass trotz abgeschalteten Verbrennungsmotors der Netzbildner in Betrieb bleibt. Sobald eine Zuschaltung des Verbrennungsmotors und damit der Generatorbetrieb des zweiten Generators erforderlich ist, kann der Verbrennungsmotor gestartet und mittels der elektrisch betätigbaren Kupplung mit dem zweiten Generator gekoppelt werden, um diesen anzutreiben, damit dieser zweite Generator im Generatorbetrieb zusätzliche Energie für das elektrische Inselnetz zur Verfügung stellen kann.

Der Einsatz einer voll regelbaren Windenergieanlage gestattet den Verzicht auf "Dump Loads", da die Windenergieanlage durch ihre vollständige Regelbarkeit, also variable Drehzahl und variable Blattverstellung, in der Lage ist, genau die benötigte Leistung zu erzeugen, so dass ein "Entsorgen" überschüssiger Energie nicht erforderlich ist, da die Windenergieanlage genau die benötigte Leistung erzeugt. Dadurch, dass die Windenergieanlage nur so viel Energie erzeugt, wie im Netz benötigt wird (oder zur weiteren Aufladung von Zwischenspeichern erforderlich ist), muss auch keine überschüssige Leistung nutzlos beseitigt werden und der gesamte Wirkungsgrad der Windenergieanlage aber auch des gesamten Inselnetzes ist erheblich besser als bei der Verwendung von "Dump Loads".

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Windenergieanlage einen Synchrongenerator, dem ein Wechselrichter nachgeschaltet ist. Dieser Wechselrichter besteht aus einem Gleichrichter, einem Gleichspannungszwischenkreis und einem Frequenzumrichter. Ist noch eine weitere Gleichspannung (Gleichstrom) bereitstellende Energiequelle, beispielsweise ein Photovoltaikelement, im Inselnetz ausgebildet, so ist es zweckmäßig, dass solche weiteren Primärenergieerzeuger, wie Photovoltaikelemente, an den Gleichspannungszwischenkreis des Wechselrichters angeschlossen sind, so dass die Energie der zusätzlichen regenerativen Energiequelle im Gleichspannungszwischenkreis eingespeist werden kann. Dadurch kann das durch den ersten Primärenergieerzeuger verfügbare Leistungsangebot erhöht werden.

Um einerseits Schwankungen der verfügbaren Leistung und/oder eine erhöhte Leistungsnachfrage spontan auszugleichen und andererseits verfügbare Energie, die jedoch momentan nicht nachgefragt wird, nutzen zu können, sind bevorzugt Zwischenspeicher vorgesehen, welche elektrische Energie speichern und bei Bedarf schnell abgeben können. Solche Speicher können beispielsweise elektrochemische Speicher wie Akkumulatoren sein, aber auch Kondensatoren (Caps) oder auch chemische Speicher wie Wasserstoffspeicher, indem durch Elektrolyse mit der überschüssigen elektrischen Energie erzeugter Wasserstoff gespeichert wird. Zur Abgabe ihrer elektrischen Energie sind auch solche Speicher direkt oder über entsprechende Lade-/Entladungsschaltungen am Gleichspannungszwischenkreis des Wechselrichters angeschlossen.

Eine weitere Form der Energiespeicherung ist die Umwandlung in Rotationsenergie, die in einem Schwungrad gespeichert wird. Dieses Schwungrad ist in einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung mit dem zweiten Synchrongenerator gekoppelt und erlaubt somit ebenfalls, die gespeicherte Energie zum Antrieb des Netzbildners zu verwenden.

Sämtlichen Speichern kann elektrische Energie zugeführt werden, wenn der Energieverbrauch im Inselnetz geringer ist als das Leistungsvermögen des Primärenergieerzeugers, beispielsweise der Windenergieanlage. Wenn beispielsweise der Primärenergieerzeuger eine Windenergieanlage mit 1,5 MW Nennleistung oder ein Windpark mit mehreren Windenergieanlagen mit 10 MW Nennleistung ist und die Windverhältnisse so sind, dass der Primärenergieerzeuger im Nennbetrieb gefahren werden kann, gleichwohl die Leistungsaufnahme im Inselnetz deutlich geringer ist als die Nennleistung der Primärenergieerzeuger kann bei einem solchen Betrieb (insbesondere Nachts und in Zeiten geringen Verbrauchs im Inselnetz) der Primärenergieerzeuger so gefahren werden, dass sämtliche Energiespeicher aufgeladen (aufgefüllt) werden, um in Zeiten, wenn die Leistungsaufnahme des Inselnetzes größer als das Leistungsangebot des Primärenergieerzeugers, zunächst einmal - unter Umständen nur kurzzeitig - die Energiespeicher zuzuschalten.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind alle Energieerzeuger und Zwischenspeicher mit Ausnahme des am zweiten Generator angeschlossenen Energiekomponenten (Verbrennungsmotor, Schwungrad) an einen gemeinsamen, busartig konfigurierten Gleichspannungszwischenkreis angeschlossen, der mit einem einzelnen, netzgeführten Umrichter (Wechselrichter) abgeschlossen ist. Durch die Verwendung eines einzelnen, netzgeführten Wechselrichters an einem Gleichspannungszwischenkreis wird eine sehr kostengünstige Anordnung geschaffen.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn noch weitere (redundante) Verbrennungsmotoren und daran koppelbare dritte Generatoren (z.B. Synchrongeneratoren) vorgesehen sind, um bei einer größeren Leistungsnachfrage als durch die regenerative Energieerzeuger und Speicherenergie verfügbar ist, diese durch Betrieb der weiteren (redundanten) Erzeugungssysteme zu erzeugen.

Generell ist zwar an der Frequenz im Netz erkennbar, ob das Leistungsangebot der benötigten Leistung entspricht. Bei einem Überangebot von Leistung steigt nämlich die Netzfrequenz an, während sie bei zu geringer Leistung abfällt. Allerdings treten solche Frequenzabweichungen verzögert auf und ein Ausgleich solcher Frequenzschwankungen wird mit steigender Komplexität des Netzes zunehmend schwieriger.

Um eine schnelle Leistungsanpassung zu ermöglichen, wird an die Sammelschiene eine Vorrichtung angeschlossen, die in der Lage ist, die im Netz benötigte Leistung zu erfassen. Dadurch kann ein Leistungsbedarf bzw. Leistungsüberangebot sofort erkannt und kompensiert werden, bevor Schwankungen der Netzfrequenz überhaupt auftreten können.

Im Folgenden wird eine Ausführungsform der Erfindung beispielhaft näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipschaltbild eines erfindungsgemäßen Inselnetzes;

Fig. 2 eine Variante des in Figur 1 gezeigten Prinzips; und

Fig. 3 eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Inselnetzes.

Figur 1 zeigt eine Windenergieanlage mit einem nachgeschalteten Umrichter, bestehend aus einem Gleichrichter 20, über den die Windenergieanlage an einen Gleichspannungszwischenkreis 28 angeschlossen ist, sowie einen am Ausgang des Gleichspannungszwischenkreises 28 angeschlossenen Wechselrichter 24.

Parallel zum Ausgang des Wechselrichters 24 ist ein zweiter Synchrongenerator 32 angeschlossen, der wiederum über eine elektromagnetische Kupplung 34 mit einem Verbrennungsmotor 30 verbunden ist. Die Ausgangsleitungen des Wechselrichters 24 und des zweiten Synchrongenerators 32 versorgen die (nicht dargestellten) Verbraucher mit der benötigten Energie.

Dazu erzeugt die Windenergieanlage 10 die Leistung zur Versorgung der Verbraucher. Die von der Windenergieanlage 10 erzeugte Energie wird durch den Gleichrichter 20 gleichgerichtet und in den Gleichspannungszwischenkreis 28 eingespeist.

Der Wechselrichter 24 erzeugt aus der anliegenden Gleichspannung eine Wechselspannung und speist sie in das Inselnetz ein. Da der Wechselrichter 24 aus Kostengründen bevorzugt als netzgeführter Wechselrichter ausgeführt ist, ist ein Netzbildner vorhanden, mit dem sich der Wechselrichter 24 synchronisieren kann.

Dieser Netzbildner ist der zweite Synchrongenerator 32. Dieser Synchrongenerator 32 arbeitet bei abgeschaltetem Verbrennungsmotor 30 im Motorbetrieb und wirkt dabei als Netzbildner. Die Antriebsenergie ist in diesem Betriebsmodus elektrische Energie von der Windenergieanlage 10. Diese Antriebsenergie für den Synchrongenerator 32 muss die Windenergieanlage 10 ebenso wie die Verluste des Gleichrichters 20 und des Wechselrichters 24 zusätzlich erzeugen.

Neben der Funktion als Netzbildner erfüllt der zweite Synchrongenerator 32 weitere Aufgaben, wie die Blindleistungserzeugung im Netz, die Lieferung von Kurzschluss-Strom, Wirkung als Flickerfilter und die Spannungsregelung.

Werden Verbraucher abgeschaltet und sinkt daher der Energiebedarf, so wird die Windenergieanlage 10 derart gesteuert, dass sie entsprechend weniger Energie erzeugt, so daß die Verwendung von Dump Loads verzichtbar ist.

Steigt der Energiebedarf der Verbraucher so weit an, dass dieser von der Windenergieanlage allein nicht mehr gedeckt werden kann, kann der Verbrennungsmotor 28 anlaufen und die elektromagnetische Kupplung 34 wird mit einer Spannung beaufschlagt. Dadurch stellt die Kupplung 34 eine mechanische Verbindung zwischen dem Verbrennungsmotor 30 und dem zweiten Synchrongenerator 32 her und der Generator 32 (und Netzbildner) liefert (jetzt im Generatorbetrieb) die benötigte Energie.

Durch eine geeignete Dimensionierung der Windenergieanlage 10 kann erreicht werden, dass im Mittel ausreichend Energie aus Windenergie zur Versorgung der Verbraucher bereitgestellt wird. Dadurch ist der Einsatz des Verbrennungsmotors 30 und der damit einhergehende Brennstoffverbrauch auf ein Minimum reduziert.

In Figur 2 ist eine Variante des in Figur 1 gezeigten Inselnetzes gezeigt. Der Aufbau entspricht im wesentlichen der in Figur 1 gezeigten Lösung. Der Unterschied besteht darin, dass hier dem zweiten Generator 32, der als Netzbildner wirkt, kein Verbrennungsmotor 30 zugeordnet ist. Der Verbrennungsmotor 30 ist mit einem weiteren, dritten (Synchron-)Generator 36 verbunden, der bei Bedarf zuschaltbar ist. Der zweite Synchrongenerator 32 arbeitet also ständig im Motorbetrieb als Netzbildner, Blindleistungserzeuger, Kurzschlussstrom-Quelle, Flickerfilter und Spannungsregler.

In Figur 3 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform eines Inselnetzes gezeigt. In dieser Figur sind drei Windenergieanlagen 10 - die zum Beispiel einen Windpark bilden - mit ersten (Synchron-)Generatoren dargestellt, die jeweils an einen Gleichrichter 20 angeschlossen sind. Die Gleichrichter 20 sind an der Ausgangsseite parallel geschaltet und speisen die von den Windenergieanlagen 10 erzeugte Energie in einen Gleichspannungszwischenkreis 28 ein.

Weiterhin sind drei Photovoltaikmodule 12 dargestellt, die jeweils an einen Hochsetzsteller 22 angeschlossen sind. Die Ausgangsseiten der Hochsetzsteller 22 sind parallel ebenfalls an den Gleichspannungszwischenkreis 28 angeschlossen.

Weiterhin ist ein Akkumulatorblock 14 dargestellt, der symbolisch für einen Zwischenspeicher steht. Dieser Zwischenspeicher kann neben einem elektrochemischen Speicher wie dem Akkumulator 14 ein chemischer wie ein Wasserstoffspeicher (nicht dargestellt) sein. Der Wasserstoffspeicher kann zum Beispiel mit Wasserstoff beschickt werden, der durch Elektrolyse gewonnen wird.

Daneben ist ein Kondensatorblock 18 dargestellt, der die Möglichkeit zeigt, geeignete Kondensatoren als Zwischenspeicher zu verwenden. Diese Kondensato-

ren können zum Beispiel sogenannte Ultra-Caps der Fa. Siemens sein, die sich neben einer hohen Speicherkapazität durch geringe Verluste auszeichnen.

Akkumulatorblock 14 und Kondensatorblock 18 (beide Blöcke können auch mehrzahlig ausgebildet sein) sind jeweils über Lade/Entladeschaltungen 26 an den Gleichspannungszwischenkreis 28 angeschlossen. Der Gleichspannungszwischenkreis 28 ist mit einem (einzigen) Wechselrichter 24 (oder einer Mehrzahl parallelgeschalteter Wechselrichter) abgeschlossen, wobei der Wechselrichter 24 bevorzugt netzgeführt ausgebildet ist.

An der Ausgangsseite des Wechselrichters 24 ist eine Verteilung 40 (eventuell mit Transformator) angeschlossen, die von dem Wechselrichter 24 mit der Netzspannung versorgt wird. An der Ausgangsseite des Wechselrichters 24 ist ebenfalls ein zweiter Synchrongenerator 32 angeschlossen. Dieser Synchrongenerator 32 ist der Netzbildner, Blindleistungs- und Kurzschlussstrom-Erzeuger, Flickerfilter und Spannungsregler des Inselnetzes.

Mit dem zweiten Synchrongenerator 32 ist ein Schwungrad 16 gekoppelt. Dieses Schwungrad 16 ist ebenfalls ein Zwischenspeicher und kann zum Beispiel während des motorischen Betriebs des Netzbildners Energie speichern.

Zusätzlich können dem zweiten Synchrongenerator 32 ein Verbrennungsmotor 30 und eine elektromagnetische Kupplung 34 zugeordnet sein, die bei zu geringer Leistung aus regenerativen Energiequellen den Generator 32 antreiben und im Generatorbetrieb betreiben. Auf diese Weise kann fehlende Energie in das Inselnetz eingespeist werden.

Der dem zweiten Synchrongenerator 32 zugeordnete Verbrennungsmotor 30 und die elektromagnetische Kupplung 34 sind gestrichelt dargestellt, um zu verdeutlichen, dass der zweite Synchrongenerator 32 alternativ nur im Motorbetrieb (und gegebenenfalls mit einem Schwungrad als Zwischenspeicher) als Netzbildner, Blindleistungserzeuger, Kurzschlussstrom-Quelle, Flickerfilter und Spannungsregelung betrieben werden kann.

Insbesondere wenn der zweite Synchrongenerator 32 ohne Verbrennungsmotor 30 vorgesehen ist, kann ein dritter Synchrongenerator 36 mit einem Verbrennungsmotor vorgesehen sein, um eine länger andauernde Leistungslücke auszugleichen. Dieser dritte Synchrongenerator 36 kann durch eine Schalteinrichtung 44 im Ruhezustand vom Inselnetz getrennt werden, um nicht als zusätzlicher Energieverbraucher das Inselnetz zu belasten.

Schließlich ist eine (μ p/Computer-)Steuerung 42 vorgesehen, welche die einzelnen Komponenten des Inselnetzes steuert und so einen weitgehend automatisierten Betrieb des Inselnetzes erlaubt.

Durch eine geeignete Auslegung der einzelnen Komponenten des Inselnetzes kann erreicht werden, dass die Windenergieanlagen 10 im Mittel ausreichend Energie für die Verbraucher bereitstellen. Dieses Energieangebot wird gegebenenfalls durch die Photovoltaik Elemente ergänzt.

Ist das Leistungsangebot der Windenergieanlagen 10 und/oder der Photovoltaik Elemente 12 geringer/größer als der Bedarf der Verbraucher, können die Zwischenspeicher 14, 16, 18 beansprucht (entladen/geladen) werden, um entweder die fehlende Leistung bereitzustellen (entladen) oder die überschüssige Energie zu speichern (laden). Die Zwischenspeicher 14, 16, 18 glätten also das stets schwankende Angebot der regenerativen Energien.

Dabei ist es wesentlich von der Speicherkapazität der Zwischenspeicher 14, 16, 18 abhängig, über welchen Zeitraum welche Leistungsschwankung ausgeglichen werden kann. Als Zeitraum kommen bei großzügiger Dimensionierung der Zwischenspeicher einige Stunden bis zu einigen Tagen in Betracht.

Erst bei Leistungslücken, welche die Kapazitäten der Zwischenspeicher 14, 16, 18 überschreiten, ist eine Zuschaltung der Verbrennungsmotoren 30 und der zweiten bzw. dritten Synchrongeneratoren 32, 36 erforderlich.

In der vorstehenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele ist der Primärenergieerzeuger stets ein solcher, welcher eine regenerative Energiequelle, wie

beispielsweise Wind oder Sonne (Licht), nutzt. Der Primärenergieerzeuger kann allerdings sich auch einer anderen regenerativen Energiequelle, zum Beispiel Wasserkraft, bedienen oder auch ein Erzeuger sein, welcher fossile Brennstoffe verbraucht.

Auch kann an das Inselnetz eine Meerwasserentsalzungsanlage (nicht dargestellt) angeschlossen sein, so dass in Zeiten, in denen die Verbraucher am Inselnetz deutlich weniger elektrische Leistung benötigen als die Primärenergieerzeuger bereitstellen können, die Meerwasserentsalzungsanlage die "überschüssige", also noch bereitzustellende elektrische Leistung verbraucht, um Brauchwasser/Trinkwasser zu erzeugen, welches dann in Auffangbecken gespeichert werden kann. Sollte zu gewissen Zeiten der elektrische Energieverbrauch des Inselnetzes so groß sein, dass alle Energieerzeuger nur gerade in der Lage sind, diese Leistung zur Verfügung zu stellen, wird die Meerwasserentsalzungsanlage auf ein Minimum heruntergefahren, gegebenenfalls sogar ganz abgeschaltet. Auch die Steuerung der Meerwasserentsalzungsanlage kann über die Steuerung 42 erfolgen.

In Zeiten, in denen die elektrische Leistung der Primärenergieerzeuger nur zum Teil vom elektrischen Netz benötigt wird, kann auch ein - ebenfalls nicht dargestelltes - Pumpspeicherwerk betrieben werden, mittels dem Wasser (oder andere Flüssigkeitsmedien) von einem niederen auf ein höheres Potential gebracht werden, so dass im Bedarfsfall auf die elektrische Leistung des Pumpspeicherwerks zugegriffen werden kann. Auch die Steuerung des Pumpspeicherwerks kann über die Steuerung 42 erfolgen.

Es ist auch möglich, dass die Meerwasserentsalzungsanlage und ein Pumpspeicherwerk kombiniert werden, indem also das von der Meerwasserentsalzungsanlage erzeugte Brauchwasser (Trinkwasser) auf ein höheres Niveau gepumpt wird, welches dann zum Antrieb der Generatoren des Pumpspeicherwerks im Bedarfsfall herangezogen werden kann.

Alternativ zu den in Figur 3 beschriebenen und dargestellten Varianten der Erfindung können auch weitere Variationen an der erfindungsgemäßen Lösung

vorgenommen werden. So kann beispielsweise auch die elektrische Leistung der Generatoren 32 und 36 (siehe Figur 3) über einen Gleichrichter gleichgerichtet auf die Sammelschiene 28 eingespeist werden.

Ist dann das Leistungsangebot der Primär-Energieerzeuger 10 oder der Zwischenspeicher 12, 14, 16, 18 zu gering oder weitestgehend aufgebraucht, wird der Verbrennungsmotor 30 in Gang gesetzt und dieser treibt dann den Generator 32, 36 an. Der Verbrennungsmotor stellt dann also für das Inselnetz weitestgehend die elektrische Energie innerhalb des Inselnetzes zur Verfügung, gleichzeitig kann er aber auch der Zwischenspeicher 16, also das Sprungrad wiederum aufladen und bei Einspeisung der elektrischen Energie die Generatoren 32 und 36 in den Gleichstromzwischenkreis 28 können auch die dort dargestellten Zwischenspeicher 14, 18 ebenfalls aufgeladen werden. Eine solche Lösung hat besonders den Vorteil, dass der Verbrennungsmotor in einem günstigen, nämlich im optimalen Betrieb laufen kann, wo auch die Abgase am geringsten sind und auch die Drehzahl in einem optimalen Bereich liegt, so dass auch der Verbrauch des Verbrennungsmotors in einem bestmöglichen Bereich liegt. Wenn bei einem solchen Betrieb beispielsweise die Zwischenspeicher 14, 18 oder 16 weitestgehend aufgefüllt sind, kann dann der Verbrennungsmotor abgeschaltet werden und dann die Netzversorgung weitestgehend mit der in den Speichern 14, 16, 18 gespeicherte Energie erfolgen, so weit nicht ausreichend Energie aus den Energieerzeugern 10, 12 bereitgestellt werden kann. Unterschreitet der Ladezustand der Zwischenspeicher 14, 16, 18 einen kritischen Wert, so wird wiederum der Verbrennungsmotor zugeschaltet und über die vom Verbindungsmotor 30 bereitgestellte Energie der Generatoren 32 und 36 in den Gleichstromzwischenkreis 28 eingespeist und die Zwischenspeicher 14, 16, 18 werden wiederum hierbei auch geladen.

Bei den vorgeschriebenen Varianten wird also ganz besonders darauf geachtet, dass der Verbrennungsmotor in einem optimalen Drehzahlbereich laufen kann, was insgesamt seinen Betrieb verbessert.

Hierbei sind in den Generatoren 32, 36 übliche Gleichrichter (wie z.B. Gleichrichter 20) nachgeschaltet, über die die elektrische Energie in den Gleichstromzwischenkreis 28 eingespeist wird.

Eine Form der verwendeten Zwischenspeicher 14 ist ein Akkumulatorblock, also z.B. eine Batterie. Eine andere Form des Zwischenspeichers ist ein Kondensatorblock 18, z.B. ein Kondensator vom Typ Ultracap der Firma Siemens. Das Lade-, vor allem aber das Entladeverhalten der vorgenannten Zwischenspeicher ist relativ unterschiedlich und sollte bei der vorliegenden Erfindung sinnvoll berücksichtigt werden.

So haben Akkumulatoren wie andere übliche Batterien bei jedem Lade/Entladevorgang eine wenn auch geringe, so doch irreversible Kapazitätseinbuße. Bei sehr häufigen Lade/Entlade-Vorgängen führt dies in vergleichsweise kurzer Zeit zu einem signifikanten Kapazitätsverlust, der abhängig von der Anwendung entsprechend schnell einen Ersatz dieses Zwischenspeichers erforderlich macht.

Dynamisch belastbare Zwischenspeicher wie ein Kondensatorspeicher vom Typ Ultracap oder auch ein Schwungradspeicher haben die vorgenannten Probleme nicht. Allerdings sind Kondensatorspeicher vom Typ Ultracap als auch Schwungradspeicher bezogen auf eine einzelne Kilowattstunde erheblich teurer als ein üblicher Akkumulatorblock oder sonstiger Batteriespeicher.

Anders als bei der Verwendung nachwachsender Rohstoffe oder bei Solarenergie ist Windenergie kaum sicher prognostizierbar. Also versucht man, soviel Energie wie möglich regenerativ zu erzeugen und wenn diese Energie nicht abgenommen werden kann, in Speichern mit größtmöglicher Speicherkapazität zu speichern, um diese Energie dann bei Bedarf verfügbar zu haben und abgeben zu können. Naturgemäß werden also alle Energiespeicher mit maximaler Größe ausgelegt, um möglichst lange Ausfallzeiten überbrücken zu können.

Ein weiterer Unterschied zwischen Zwischenspeichern vom Typ eines Akkumulatorblocks und Zwischenspeichern vom Typ eines Ultracaps oder Schwungradspeichers besteht auch darin, dass die elektrische Leistung von Ultracaps und

Schwungradspeichern innerhalb von kürzester Zeit schadlos abgehoben werden kann, während Zwischenspeicher vom Typ eines Akkumulatorblocks nicht eine so hohe Entladerate (DE/DT) aufweisen.

Es ist daher auch ein Aspekt der Erfindung der vorliegenden Anmeldung, dass die unterschiedlichen Zwischenspeicher verschiedenen Typs abhängig von ihren Betriebseigenschaften und Kosten für verschiedene Aufgaben verwendet werden können. Im Lichte der vorstehenden Erkenntnisse erscheint es daher auch nicht vernünftig, einen Zwischenspeicher vom Typ eines Schwungradspeichers oder eines Ultracaps mit maximaler Kapazität auszulegen, um möglichst lange Ausfallzeiten zu überbrücken, haben diese Speicher doch gerade ihre Stärke darin, insbesondere kurze Ausfallzeiten schadlos für den Zwischenspeicher überbrücken zu können, während sie für die Überbrückung sehr langer Ausfallzeiten sehr teuer werden.

Es ist auch nicht sinnvoll, Zwischenspeicher vom Typ eines Akkumulatorblocks oder eines Batteriespeichers zur Frequenzregelung zu verwenden, denn die ständig erforderlichen Lade/Entlade-Vorgänge führen sehr schnell, nämlich innerhalb von wenigen Wochen und günstigenfalls Monaten zu irreversiblen Kapazitätsverlusten und erzwingen den bereits erwähnten Austausch eines solchen Speichers. Vielmehr sollten Zwischenspeicher vom Typ eines Akkumulatorblocks oder von sonstigen Batteriespeichern dazu verwendet werden, einen "Langzeitspeicher" zu bilden, der bei Ausfällen in der Größenordnung von Minuten (z.B. von einem Bereich von 5 bis 15 Minuten) die Versorgung übernimmt, während dynamisch belastbare Zwischenspeicher vom Typ eines Ultracaps und/oder eines Schwungradspeichers zur Frequenzregelung verwendet werden, d.h. also bei Absinken der Frequenz im Netz zusätzliche Energie einspeisen und bei ansteigender Frequenz im Netz Energie aufnehmen.

Mithin können also unterschiedliche Verwendungsweisen der Zwischenspeicher verschiedenen Typs bei noch vertretbaren Kosten in das Netz, insbesondere wenn es sich um ein Inselnetz handelt, zur Frequenzstabilität des Netzes beitragen wie aber auch Ausfälle in der Erzeugung von elektrischer Energie auf der Erzeugerseite für einige Minuten sicher überbrücken kann. Mithin kann durch die

unterschiedliche Verwendung von Zwischenspeichern unterschiedlichen Typs das Netz gestützt werden, einmal hinsichtlich der Frequenzstabilität, ein anderes Mal hinsichtlich der ausreichenden Energieversorgung für einen Zeitraum im Minutenbereich, wenn die zur Verfügung gestellte Energie auf der Erzeugerseite nicht ausreicht.

Da die einzelnen Komponenten der Erzeugerseite von der Steuerungseinrichtung 42 gesteuert werden, und die Steuerungseinrichtung auch erkennt, welche Art von netzstützenden Maßnahmen durchgeführt werden müssen, kann auch durch eine entsprechende Ansteuerung der Zwischenspeicher verschiedenen Typs mal der eine Zwischenspeicher zu Stabilisierung der Netzfrequenz, mal ein anderer Zwischenspeicher zur Überbrückung von Ausfallzeiten auf der Erzeugerseite im Minutenbereich herangezogen werden. Gleichzeitig können durch den verschiedenen Einsatz der Zwischenspeicher verschiedenen Typs bei unterschiedlichen Netzproblemen noch die Kosten für die gesamten Zwischenspeicher auf ein relatives Minimum reduziert werden.

In der realen Umsetzung ist es daher vorteilhaft, wenn die Zwischenspeicher vom Typ eines Akkumulatorblocks oder eines Batteriespeichers über ein erheblich größeres Energieladevermögen verfügen als Zwischenspeicher vom Typ eines Ultracaps oder Schwungradspeichers. So kann beispielsweise die Kapazität im Zwischenspeicher vom Typ eines Akkumulators oder eines Batteriespeichers deutlich mehr als fünf- bis zehnmal so groß sein wie die Kapazität von einem Zwischenspeicher vom Typ eines Ultracaps oder eines Schwungradspeichers.

Ansprüche

1. Elektrisches Inselnetz mit wenigstens einem ersten Energieerzeuger, der eine regenerative Energiequelle nutzt, wobei der Energieerzeuger bevorzugt eine Windenergieanlage mit einem Generator ist, wobei ein zweiter Generator vorgesehen ist, welcher mit einem Verbrennungsmotor koppelbar ist, gekennzeichnet durch eine Windenergieanlage, die hinsichtlich ihrer Drehzahl und Blattverstellung regelbar ist und eine Sammelschiene zum Einspeisen der erzeugten Energie in das Netz aufweist und eine an eine Sammelschiene angeschlossene Vorrichtung zum Erfassen der im Netz benötigten Leistung vorgesehen ist.
2. Elektrisches Inselnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Energieerzeuger einen Synchron-generator aufweist, der einen Umrichter mit einem Gleichspannungszwischenkreis mit wenigstens einem ersten Gleichrichter und einem Wechselrichter enthält.
3. Elektrisches Inselnetz nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch wenigstens ein an den Gleichspannungszwischenkreis angeschlossenes elektrisches Element zur Einspeisung elektrischer Energie mit Gleichspannung.
4. Elektrisches Inselnetz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrische Element ein Photovoltaikelement und/oder ein mechanischer Energiespeicher und/oder ein elektrochemischer Speicher und/oder ein Kondensator und/oder ein chemischer Speicher als elektrischer Zwischenspeicher ist.
5. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Schwungrad, welches mit dem zweiten oder einem dritten Generator koppelbar ist.

6. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mehrere Verbrennungsmotoren, die jeweils mit einem Generator gekoppelt werden können.
7. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Steuerung zum Steuern des Inselnetzes.
8. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Hochsetz-/Tiefsetzsteller (22) zwischen dem elektrischen Element und dem Gleichspannungszwischenkreis.
9. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Lade-/Entladeschaltungen (26) zwischen dem elektrischen Speicherelement und dem Gleichspannungszwischenkreis.
10. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Schwungrad mit einem Generator und einem nachgeschalteten Gleichrichter (20) zur Einspeisung elektrischer Energie in den Gleichspannungszwischenkreis (28).
11. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sämtliche regenerativen Energiequellen nutzende Energieerzeuger (10, 12) und Zwischenspeicher (14, 16, 18) einen gemeinsamen Gleichspannungszwischenkreis speisen.
12. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen netzgeführten Wechselrichter.
13. Elektrisches Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Energie zum Betrieb der elektromagnetischen Kupplung durch einen elektrischen Speicher und/oder durch den Primärenergieerzeuger zur Verfügung gestellt wird.

14. Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Inselnetz eine Meerwasserentsalzungs/ Brauchwassererzeugungsanlage angeschlossen ist, welche Brauchwasser (Trinkwasser) erzeugt, wenn das Leistungsangebot der Primärenergieerzeuger größer ist als der Leistungsverbrauch der anderen am Inselnetz angeschlossenen elektrischen Verbraucher.

15. Inselnetz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Pumpspeicherwerk vorgesehen ist, welches seine elektrische Energie von dem Primärenergieerzeuger erhält.

16. Elektrisches Inselnetz mit wenigstens einem ersten Primärenergieerzeuger zur Erzeugung elektrischer Energie für ein elektrisches Inselnetz, wobei ein Synchrongenerator vorgesehen ist, welcher die Funktion eines Netzbildners hat, wobei der Synchrongenerator hierzu im Motorbetrieb arbeiten kann und die für den Motorbetrieb benötigte Energie vom Primärenergieerzeuger zur Verfügung gestellt wird.

17. Inselnetz nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Generator über eine Kupplung mit einem Verbrennungsmotor verbindbar ist, welcher abgeschaltet ist, wenn die elektrische Leistung des Primärenergieerzeugers größer oder etwa gleich groß ist wie die elektrische Verbrauchsleistung im Inselnetz.

18. Inselnetz nach einem der vorstehenden Ansprüche und mit einer Sammelschiene zum Einspeisen der erzeugten Energie in das Netz, gekennzeichnet durch eine an die Sammelschiene angeschlossene Vorrichtung zum Erfassen der im Netz benötigten Leistung.

19. Verfahren zur Betriebssteuerung eines elektrischen Inselnetzes mit wenigstens einer Windenergieanlage, durch gekennzeichnet, dass die Windenergieanlage (10) derart gesteuert wird, dass sie stets nur die benötigte elektrische Leistung erzeugt, falls der Verbrauch

der elektrischen Leistung im Netz geringer ist als das elektrische Energieerzeugungsvermögen der Windenergieanlage.

20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass bei Unterschreiten der benötigten Leistung der regenerativen Energiequelle nutzende Energieerzeuger (10, 12) zunächst elektrische Zwischenspeicher (14, 16, 18) zur Energieabgabe herangezogen werden.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 19 und 20, dadurch gekennzeichnet, dass Verbrennungsmotoren zum Antreiben wenigstens eines zweiten Generators vorgesehen sind, und die Verbrennungsmotoren nur dann eingeschaltet werden, wenn die von den regenerativen Energiequellen nutzende Energieerzeuger (10, 12) und/oder die von elektrischen Zwischenspeichern (14, 16, 18) abgegebene Leistung einen vorgebbaren Schwellwert für einen vorgebbaren Zeitabschnitt unterschreiten.

22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zum Laden der Zwischenspeicher aus regenerativen Quellen mehr Energie erzeugt wird als für die Verbraucher am Netz benötigt wird.

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Beseitigung von Frequenzinstabilitäten oder Abweichungen der Netzfrequenz von ihrem Sollwert bevorzugt elektrische Zwischenspeicher zur Energieabgabe herangezogen werden, welche ohne wesentlich irreversible Kapazitätseinbußen häufig schnell geladen bzw. entladen werden können.

24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Zwischenspeicher vom Typ eines Akkumulatorblocks oder eines Batteriespeichers bevorzugt dann zur Netzstützung herangezogen werden, wenn die vom Netz benötigte Leistung von regenerativen Energiequellen gar nicht oder nur unzureichend geliefert werden kann.

25. Verwendung eines Synchrongenerators als Netzbildner für einen netzgeführten Wechselrichter zur Einspeisung einer Wechselspannung in ein elektrisches Versorgungsnetz, wobei der Generator im Motorbetrieb arbeitet und der Antrieb des Generators durch ein Schwungrad und/oder durch die Zurverfügungstellung von elektrischer Energie eines regenerativen Energieerzeugers erfolgt.

Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Inselnetz mit wenigstens einem Energieerzeuger, der regenerative Energiequellen nutzt, wobei der Energieerzeuger bevorzugt eine Windenergieanlage mit einem ersten Synchrongenerator ist, mit einem Gleichspannungszwischenkreis mit wenigstens einem ersten Gleichrichter und einem Wechselrichter, mit einem zweiten Synchrongenerator und einem mit dem zweiten Synchrongenerator koppelbaren Verbrennungsmotor. Um ein Inselnetz anzugeben, bei dem der Verbrennungsmotor vollständig abgeschaltet werden kann, solange die Windenergieanlage bei einem möglichst hohen Wirkungsgrad eine ausreichende Leistung für alle angeschlossenen Verbraucher erzeugt, ist eine voll regelbare Windenergieanlage (10) und eine elektromagnetische Kupplung (34) zwischen dem zweiten Synchrongenerator (32) und dem Verbrennungsmotor (30) vorgesehen.

(Figur 3)

VORAB PER TELEFAX
Europäisches Patentamt

80298 München

Bremen, 15. März 2004

Unser Zeichen: WA 2664-03WO KGG/dw
Durchwahl: 0421/36 35 16

Anmelder/Inhaber: WOBBEN, Aloys
Amtsaktenzeichen: PCT/EP03/01981

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Jochen Ehlers
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stülkenböhmer
Dipl.-Ing. Stephan Keck
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff
Dipl.-biotechnol. Heiko Sendrowski

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Sabine Richter
Harald A. Förster

Postfach 10 60 78
D-28060 Bremen
Martinistrasse 24
D-28195 Bremen
Tel. +49-(0)421-3635 0
Fax +49-(0)421-3378 788 (G3)
Fax +49-(0)421-3288 631 (G4)
mail@eisenfuhr.com
http://www.eisenfuhr.com

Hamburg
Patentanwalt
European Patent Attorney
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte
Rainer Böhm
Nicol Ehlers, LL. M.

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Phys. Heinz Nöth
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritsche
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen
Dipl.-Ing. Jutta Kaden
Dipl.-Phys. Dr. Ludger Eckey

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Auf den Bescheid vom 13. Februar 2004

Die in dem Bescheid geäußerte Ansicht, dass der Gegenstand des Anspruches 1 durch das Dokument D2 neuheitsschädlich vorweggenommen sei, wird diesseits nicht geteilt.

Dennoch hat sich der Anmelder dazu entschlossen, den Anmeldegegenstand des unabhängigen Anspruches 1 wie folgt zu ändern:

Elektrisches Inselnetz mit wenigstens einem ersten Energieerzeuger, der eine regenerative Energiequelle nutzt, wobei der Energieerzeuger bevorzugt eine Windenergieanlage mit einem Generator ist, wobei ein zweiter Generator vorgesehen ist, welcher mit einem Verbrennungsmotor koppelbar ist, wobei die Windenergieanlage hinsichtlich ihrer Drehzahl und Blattverstellung regelbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Sammelschiene zum Einspeisen der erzeugten Energie in das Netz ausgebildet ist und eine an eine Sammelschiene angeschlossene Vorrichtung zum Erfassen der im Netz benötigten Leistung vorgesehen ist, und dass wenigstens ein Zwischenspeicher zur Speicherung von elektrischer Energie vorgesehen ist, wobei der Zwischenspeicher mit dem ersten Energieerzeuger koppelbar ist und für den Fall, dass die Ausgangsleistung des ersten Energieerzeugers höher ist als die im Netz benötigte Leistung der Verbraucher, zunächst elektrische Energie des ersten Erzeugers dem Zwischenspeicher zugeführt wird, falls der Zwischenspeicher nicht gefüllt ist und/oder dass dann, wenn im Netz mehr Energie verbraucht wird als der erste Energieerzeuger erzeugt, zunächst der elektrische Zwischenspeicher (14, 16, 18) zur Energieabgabe herangezogen wird.

Die Offenbarung vorstehenden Anspruches ergibt sich unmittelbar aus den ursprünglichen Ansprüchen aber insbesondere auch aus der Beschreibung zu Fig. 3 sowie auch der Beschreibung auf Seite 5, zweiter Absatz.

Die "erfindungsgemäße" Konzeption der Erfindung beruht darauf, dass bei Überangebot von elektrischer Energie auf der Seite des ersten also des regenerativen Energieerzeugers, zunächst einmal die Zwischenspeicher mit elektrischer Energie versorgt werden, bevor die elektrische Leistung des ersten Energieerzeugers reduziert wird. Entsprechend verhält es sich auch im umgekehrten Fall also dann, wenn auf der Verbraucherseite (also im Netz) mehr Energie verbraucht wird als mit dem ersten Energieerzeuger erzeugt wird. Dann wird zunächst einmal die in den Zwischenspeichern gespeicherte elektrische Energie zur Versorgung des Netzes herangezogen.

Dokument D2 kennt grundsätzlich nur zwei verschiedene Erzeuger, nämlich die Windenergieanlage einerseits und das Dieselsystem andererseits. Wenn also das Windangebot zu gering ist bzw. der Verbrauch im Netz hoch ist, wird der Verbrennungsmotor mit der Synchronmaschine gekoppelt

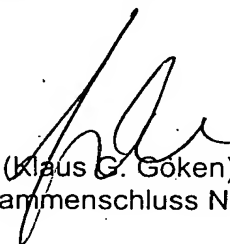
und erzeugt entsprechend die notwendige Energie. Es ist zwar in Dokument D2 auch vorgesehen, u.U. von den Windenergieanlagen zur Verfügung gestellte, aber im Netz nicht benötigte elektrische Leistung in nicht elektrischer Form zu speichern bzw. positiv zu verbrauchen (z.B. in einem Pumpspeicherwerk), das Dokument kennt aber keine elektrischen Zwischenspeicher im Sinne der vorgenannten Anmeldung und daher auch keinerlei Einbindung dieser elektrischen Zwischenspeicher bei einer unausgewogenen Erzeuger-Verbrauchersituation.

Auch der weitere Stand der Technik hat eine andere technische Konzeption als das, was im Anspruch 1 nunmehr beschrieben wird.

Daher ist die Patentfähigkeit des neuen Anspruches 1 gegeben.

Der Anmelder wird eine Anpassung aller weiteren Ansprüche aus Kostengründen erst in der regionalen/nationalen Phase vornehmen.

Mit dem neuen Anspruch 1 und dessen Rechtsbestand sind auch die weiteren Beanstandungsgründe, wie z.B. mangelnde Einheitlichkeit gegenstandslos geworden.


(Klaus G. Goken)
Zusammenschluss Nr. 15

Anlagen

neuer Anspruch 1

Bremen
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Günther Eisenführ
Dipl.-Ing. Dieter K. Speiser
Dr.-Ing. Werner W. Rabus
Dipl.-Ing. Jürgen Brügge
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt
Dipl.-Ing. Klaus G. Göken
Jochen Ehlers
Dipl.-Ing. Mark Andres
Dipl.-Chem. Dr. Uwe Stilkenböhmer
Dipl.-Ing. Stephan Keck
Dipl.-Ing. Johannes M. B. Wasiljeff
Dipl.-biotechnol. Heiko Sendrowski

Rechtsanwälte
Ulrich H. Sander
Christian Spintig
Sabine Richter
Harald A. Förster

Postfach 10 60 78
D-28060 Bremen
Martinistrasse 24
D-28195 Bremen
Tel. +49-(0)421-3635 0
Fax +49-(0)421-3378 788 (G3)
Fax +49-(0)421-3288 631 (G4)
mail@eisenfuhr.com
<http://www.eisenfuhr.com>

Hamburg
Patentanwalt
European Patent Attorney
Dipl.-Phys. Frank Meier

Rechtsanwälte
Rainer Böhm
Nicol Ehlers, LL. M.

München
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Phys. Heinz Nöth
Dipl.-Wirt.-Ing. Rainer Fritsche
Lbm.-Chem. Gabriele Leißler-Gerstl
Dipl.-Ing. Olaf Ungerer
Patentanwalt
Dipl.-Chem. Dr. Peter Schuler

Berlin
Patentanwälte
European Patent Attorneys
Dipl.-Ing. Henning Christiansen
Dipl.-Ing. Joachim von Oppen
Dipl.-Ing. Jutta Kaden
Dipl.-Phys. Dr. Ludger Eckey

Alicante
European Trademark Attorney
Dipl.-Ing. Jürgen Klinghardt

Bremen, 15. März 2004

Unser Zeichen: WA 2664-03WO KGG/dw
Durchwahl: 0421/36 35 16

Anmelder/Inhaber: WOBLEN, Aloys
Amtsaktenzeichen: PCT/EP03/01981

Neuer Anspruch 1

1. Elektrisches Inselnetz mit wenigstens einem ersten Energieerzeuger, der eine regenerative Energiequelle nutzt, wobei der Energieerzeuger bevorzugt eine Windenergieanlage mit einem Generator ist, wobei ein zweiter Generator vorgesehen ist, welcher mit einem Verbrennungsmotor koppelbar ist, wobei die Windenergieanlage hinsichtlich ihrer Drehzahl und Blattverstellung regelbar ist

dadurch gekennzeichnet, dass eine Sammelschiene zum Einspeisen der erzeugten Energie in das Netz ausgebildet ist und eine an eine Sammelschiene angeschlossene Vorrichtung zum Erfassen der im Netz benötigten Leistung vorgesehen ist, und dass wenigstens ein Zwischenspeicher zur Speicherung von elektrischer Energie vorgesehen ist, wobei der Zwischenspeicher mit dem ersten Energieerzeuger koppelbar ist und für den Fall, dass die Ausgangsleistung des ersten Energieerzeugers höher ist als die im Netz benötigte Leistung der Verbraucher, zunächst elektrische Energie des ersten

Erzeugers dem Zwischenspeicher zugeführt wird, falls der Zwischenspeicher nicht gefüllt ist und/oder dass dann, wenn im Netz mehr Energie verbraucht wird als der erste Energieerzeuger erzeugt, zunächst der elektrische Zwischenspeicher (14, 16, 18) zur Energieabgabe herangezogen wird.